Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**
Prof. der Botanik Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal
Prof. der Physiologie in Erlangen.

Jährlich 24 Nummern von je 2 Bogen. Preis des Jahrgangs 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

I. Jahrg. **15. Juni 1881.** **Nr. 5.**

Inhalt: **Müller,** Bonnier's Stellung zur neuern Blumentheorie. — **Meyer,** Spermatogenese bei Säugetieren. — **Balfour,** Entwicklung und Morphologie der Nebennieren. — **Obersteiner,** Ursprung des Nervus und des Tractus opticus. — **Lustig,** Nervenendigung in glatten Muskelfasern. — **Wood,** Studien über Wärmebildung und Fieber. — **Bleuler** und **Lehmann,** zwangsmässige Secundärempfindungen. — **Brücke, Munk,** Physiologie. — Bibliographische Uebersicht.

Gaston Bonnier's Stellung zur neuern Blumentheorie.

Von

Hermann Müller (Lippstadt).

Die neuere Blumentheorie ist, im Gegensatze zu der ältern teleologischen Christian Konrad Sprengel's vom Jahre 1793, eine Frucht der Entwicklungslehre. Sie gründet sich auf Charles Darwin's Entdeckung des Vorteils der Kreuzung.

Durch mannigfache allgemeine Gründe und besondere Erfahrungen zu der Ansicht geführt, dass kein organisches Wesen durch ausschließliche Selbstbefruchtung sich dauernd zu erhalten vermöge, dass vielmehr jedes gelegentlich, wenn auch oft erst nach vielen Generationen einer Kreuzung mit einem getrennten Individuum bedürfe, hat Ch. Darwin nach zwei verschiedenen Seiten hin diese Ansicht durch eingehende Untersuchungen tiefer begründet: 1) indirekt, indem er in der an seltsamen Blumenformen ungemein reichen Familie der Orchideen zeigte, dass, abgesehen von vereinzelten sich regelmäßig selbst befruchtenden Arten, alle Blüten bis in die kleinsten Einzelheiten des Baues der Kreuzung durch besuchende Insekten angepasst sind[1])

1) On the various contrivances by which british and foreign Orchids are

2) direkt, experimentell, indem er Tausende einerseits aus Selbstbefruchtung andererseits aus Kreuzung hervorgegangene Keimlinge der verschiedensten Pflanzen in ihrer ganzen Entwicklung mit einander verglich und so den umfassenden Nachweis lieferte, dass die aus Kreuzung hervorgegangenen Nachkommen, wenn sie mit den aus Selbstbefruchtung hervorgegangenen in Wettkampf um die Lebensbedingungen versetzt werden, regelmäßig als Sieger über dieselben hervorgehen, dass dagegen, wenn dieser Wettkampf nicht eintritt, oft auch Selbstbefruchtung viele Generationen hindurch die Art fortzupflanzen vermag[1]). Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet stellen sich ganz allgemein die Blüten der Pflanzen als Einrichtungen dar, durch die unter günstigen Umständen Kreuzung gesichert, unter ungünstigen dagegen in der Regel der Notbehelf spontaner Selbstbefruchtung ermöglicht wird, und sind daher durch die Selektionstheorie erklärbar. Denn Farbe, Duft und Honigabsonderung der Blumen sind als Anlockungsmittel der Insekten oder anderer lebender Kreuzungsvermittler den Pflanzen selbst von entscheidendem Vorteil; sie mussten deshalb, wenn sie als individuelle Abänderungen auftraten, durch Naturauslese zur Ausprägung gelangen. Auch die unendlich mannigfaltigen Gestaltungen der Blumen sind als Anpassungen an ebenso verschiedenartige Kreuzungsvermittlung erklärlich. Ein unabsehbares Gebiet von Tatsachen, bezüglich deren die frühern Botaniker sich auf bloße Beschreibung beschränken mussten, ist durch diese Erkenntniss ursächlichen Zusammenhangs dem Verständnisse zugänglich geworden, und das von Ch. Darwin selbst in seinem Orchideenwerke hingestellte glänzende Beispiel von Blumenerklärung hat eine immer allgemeinere Beteiligung der Botaniker an der Bearbeitung dieses neuen Forschungsgebiets zur Folge gehabt. Den in erster Linie hervortretenden Arbeiten von Delpino, Hildebrand, Fritz Müller, Axell, Kerner ist eine stetig anwachsende Zahl weiterer Beobachtungen und Erklärungen gefolgt. Just's botanischer Jahresbericht erwähnt z. B. für das Jahr 1873 18, für 1876 36, für 1879/80 (jetzt im Druck befindlich) 128 einschlägige kleinere Mitteilungen und größere Arbeiten. Verf. welcher an denselben wesentlich mitbeteiligt ist, hat in zwei größeren Werken[2]) zahlreiche einschlägige Beobachtungen niedergelegt und dieselben zu tieferer Begründung und weiterem Ausbau der Blumentheorie verwertet.

---

fertilised by Insects. London 1862. In der deutschen Gesammtausgabe der Darwinschen Werke von J. Victor Carus, zweite Auflage Bd. IX.

1) Ch. Darwin, the effects of cross- and self-fertilisation in the vegetable kingdom. Deutsche Gesammtausgabe Bd. X.

2) H. Müller, die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider. Leipzig 1873. Derselbe, Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassungen an dieselben. Leipzig 1881. Vgl. Biologisches Centralblatt Nr. 1.

Für Tausende von Blumenformen aller Erdteile ist bereits ein Verständniss ihrer hervorstechendsten Eigentümlichkeiten gewonnen. Für die hauptsächlichsten Blumen Deutschlands und der Schweiz sind die tatsächlichen Kreuzungsvermittler festgestellt und ihre Anpassungen an dieselben erklärt. Es ist nachgewiesen, dass die Insekten, indem sie, ihrer Ernährung wegen dem Blütenstaube und Honig nachgehend, die ihren Bedürfnissen und Neigungen entsprechenden Blüten zur Ausbeutung aufsuchen und durch Vermittlung der Kreuzung zu erfolgreichster Nachkommenschaft führen, unbewusst in ganz derselben Weise als Blumenzüchter wirken müssen, wie der Gärtner, der diejenigen Blumenabänderungen zur Nachzucht auswählt, die ihm am besten gefallen oder am nützlichsten sind[1]). Es ist klar gelegt, wie durch diese unbewusste Blumenzüchtung der Insekten schmucklose Windblüten zu augenfälligen, einfachen, offenen, allgemein zugänglichen Blumen werden konnten, und auf welchen Wegen in verschiedenen Pflanzenfamilien die ursprünglichen offenen Blumenformen zu geschlossenern, einem engern Besucherkreise angepassten und schließlich zu ausgeprägten Dipteren-, Bienen-, Hummel- und Falterblumen geworden sind[2]). Die blumenbesuchenden Insekten selbst sind in Bezug auf ihre Ausrüstung für die Gewinnung der Blumennahrung untersucht; für die wichtigste Abteilung derselben, die Bienen, ist dargetan, durch welche einzelnen auf einander folgenden Schritte der Anpassung aus dem nackten Leibe der Grabwespen der mit einem Walde von Federhaaren bekleidete und mit ausgebildeten Pollen-Sammelapparaten ausgerüstete Leib der Bienen und Hummeln, aus den einfachen beißenden und leckenden Mundteilen der ersteren der complicirte Saugrüssel der letzteren geworden ist[3]).

Das ist es, kurz angedeutet, was die neuere Blumentheorie an tatsächlicher Begründung, an Durcharbeitung im Einzelnen und an wissenschaftlichen Ergebnissen bis jetzt geleistet hat.

Gaston Bonnier erklärt nun, auf Grund eigener „nach strenger experimenteller Methode" ausgeführter Untersuchungen diese ganze Theorie kurzweg für null und nichtig, für ein reines Phantasiegebilde. Seinen ausführlicheren Widerlegungsversuch[4]) hat Verf. seiner Zeit an einer andern Stelle[5]) eingehend beleuchtet. Eine kürzlich er-

---

1) H. Müller, die Insekten als unbewusste Blumenzüchter. Kosmos, Bd. III S. 314—337, 403—426, 476—499.

2) H. M., Alpenblumen, Rückblicke über Familien.

3) H. M. Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen. Verhandl. des naturhist. Vereins für preuß. Rheinlande und Westfalen 1872 S. 1—96.

4) Les Nectaires, étude critique, anatomique et physiologique par Gaston Bonnier (Extrait des Annales des Sciences naturelles, Botanique, 6me Série, Tome VIII). Paris 1879.

5) Kosmos, Bd. VII S. 219—236.

schienene auszugsweise Wiederholung desselben[6]) veranlasst denselben auch die Leser des biologischen Centralblattes mit der Natur der G. B.'schen Einwendungen bekannt zu machen.

Vergebens erwarten wir von G. B. eine Widerlegung oder auch nur Anzweiflung der experimentellen Begründung der neueren Blumentheorie. Nur ein einzigesmal erwähnt er überhaupt ganz flüchtig der Kreuzung, „die angeblich (dit-on) oft bessere Körner hervorbringt." Vergeblich auch erwarten wir von ihm eine Unterscheidung der Darwin'schen causalen von der Sprengel'schen teleologischen Auffassung und eine Bekämpfung der ersteren. Beide gelten ihm ganz gleich; zur Verurteilung beider genügt ihm, dass sie sich nicht auf den Nachweis direkter physikalischer Einwirkungen beschränken, der für G. B. allein wissenschaftlich berechtigt ist, sondern über die gegenseitigen Anpassungen von Blumen und Insekten spekuliren. Die Annahme solcher ist, nach G. B., schon deshalb völlig unstatthaft, weil die angeblichen Anpassungen sich häufig als nicht in allen Fällen wirksam oder als unvollkommen erweisen, und weil dasselbe Resultat oft auch auf andere Weise erreicht wird. Langröhrige Blumen werden z. B. nicht bloß von den langrüsseligen Hummeln, denen sie angepasst sein sollen, normal ausgesaugt, sondern auch von kurzrüsseligen durch Einbruch ausgeplündert. Tulpen, Anemonen und viele andere schöngefärbte Blumen bieten den Insekten nur Pollen dar, keinen Honig, der ihnen doch auch nützlich wäre. Nektar wird nicht bloß in Blüten, sondern auch an der Basis von Stengelblättern erzeugt und auch dort von Insekten weggeholt, die also in diesem Falle keine Kreuzung bewirken; selbst dem Honigtau der Blätter gehen dieselben Insekten nach u. s. f. Lebhafte Blumenfarben und Honigabsonderung können also nicht Züchtungsprodukte der Insekten sein, um so weniger, als die Beobachtung ergeben hat, dass unter höheren Breiten und alpenaufwärts beide durch rein physikalische Ursachen sich steigern. Auch experimentell beweist G. B., dass die Blumenfarben keinerlei Beziehung zu den Insekten haben können. Er legt z. B. gleich große viereckige Stücke von demselben Stoffe, aber von verschiedenen Farben, mit Honig bestrichen vor einen Bienenstock hin und findet, dass die Bienen gleichmäßig an alle gehen. Oder er schneidet von Blumen der Kapuzinerkresse (Tropaeolum majus) die Blumenblätter mit Ausnahme des Spornes ab und sieht trotzdem Insekten auf die Blüten kommen.

Auf Grund dieser und ähnlicher Beobachtungen und Versuche, die in dem oben citirten Aufsatze des Verf. einzeln beleuchtet sind, hält nun G. B. die neuere Blumentheorie für gründlich ad absurdum

---

6) Gaston Bonnier, les fleurs et les insectes. Revue scientifique de la France et de l'étranger Nr. 14 — 2. avril 1881 — 3. Série, première année (tome 27) p. 419—425.

geführt. Sie erscheint ihm als eine so lächerliche Verirrung des menschlichen Geistes, dass er nur teleologische Witzworte Heinrich Heine's und naive Stellen aus Paul et Virginie ihren Erklärungen gleichwertig findet.

Aber G. B. will nicht bloß zerstören, sondern auch neu aufbauen und statt der verworfenen eine andere Erklärung geben. Der Nektar der Blüte — so lautet der positive Ersatz, den uns G. B. statt des glücklich beseitigten Phantasiegebildes bietet — dient zur Ernährung der Frucht, der Nektar der Blattbasis zur Ernährung des Blattes.

G. B. scheint keine Ahnung davon zu haben, dass er damit nur eine in Bezug auf den Blütennektar bereits im vorigen Jahrhundert von Erasmus Darwin aufgestellte Ansicht wieder aufwärmt, eine Ansicht, die nicht einmal für die Erklärung der Blütennektarien ausreicht, da sie weder für die Nektarien rein männlicher und geschlechtsloser Blüten, noch für die Formenmannigfaltigkeit der Honiggefäße, z. B. der Marcgraviaceen, einen Platz hat und die uns in Bezug auf alle übrigen durch die neuere Blumentheorie glücklich gelösten Rätsel der Blumenwelt ein volles Jahrhundert zurückversetzt.

E. Meyer, Die Spermatogenese bei den Säugetieren.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg. VII^e Série T. XXVII. Nr. 14 1880. 15 S. und 2 Taf.

Die Frage über die Entwicklung der Spermatozoen[1]) ist trotz der häufigen Erörterungen, welche sie in einer Reihe von Jahren gefunden hat, bis jetzt noch zu keinem vollständigen Abschluss gekommen; obgleich viele und bedeutende Forscher auf ihre Lösung Zeit und Mühe verwendet haben, so sind dennoch keine endgültigen Resultate erzielt worden. Das große Interesse, welches sie gleichwohl dem Histologen bietet, veranlasste den Verf. die vorliegende Arbeit im Petersburger histologischen Laboratorium unter Leitung von Owsjannikow auszuführen.

Abstrahiren wir (Ref.) von den älteren Ansichten, wie sie z. B. noch von Henle vertreten worden sind, so handelt es sich vorzugsweise um die entscheidenden Resultate, welche v. la Valette St. George bei allen Wirbeltierklassen erhalten hat.

---

1) Zu dem Referat in Nr. 1 S. 26 bemerkt Ref. nachträglich, dass der eine der durch v. la Valette St. George entdeckten Doppelschwänze der Krötensamenfäden offenbar dem Rande des dort beschriebenen Flimmersaums im weiteren Sinne homolog ist. Wenigstens werden nach Spengel bei Bufo beide Schwanzfäden durch eine zarte Membran verbunden.

Danach sind ursprünglich in den Samenkanälchen wie in den Eischläuchen zwei Arten von Zellen vorhanden. Die größeren sind sparsamer. Sie heissen Spermatogonien und liefern durch fortgesetzte Teilungen, wobei das Zellenprotoplasma der Tochterzellen nicht immer von der Teilung der Kerne mitbetroffen wird, die Samenfäden. Die andere zahlreichere Art von kleineren Zellen, Follikelzellen, ist der Membrana granulosa des Graaf'schen Follikels zu homologisiren, sie umwächst mehr oder weniger vollständig die Spermatogonien, welche letzteren selbstverständlich den weiblichen Eizellen entsprechen.

Bei niederen Wirbeltieren ist nun die Umschließung der Abkömmlinge der Spermatogonien eine wol vollständige: es entstehen Spermatocysten, die von Follikelmembranen umhüllt werden, und im Innern die Samen liefernden Zellen, Spermatocyten, enthalten. Die Kerne der letzteren werden direkt zu den Spermatozoenköpfen.

Bei den Säugern ist die Umwachsung eine weniger vollständige, das Follikelgewebe tritt (mit Ausnahme des Menschen) mehr zurück, und an Stelle der Spermatocysten finden sich anfangs mehr cylindrische Zellensäulen, später amöboide, kuglige Spermatogemmen (Samencysten, Kölliker), die indessen gestielt in das Lumen des Samenkanälchens hineinragen. E. Meyer vergleicht sie mit Riesenzellen [z. B. Osteoklasten]. Die Spermatogemmen werden schließlich zu den seit v. Ebner genau bekannten, zuerst von Sertoli gesehenen Spermatoblasten. Dies sind festsitzende Zellen, welche Bündel von Samenfäden enthalten — um es allgemein auszudrücken.

Nach der Ansicht des Ref. lag der Schwerpunkt der Darstellung v. la Valette St. George's erstens in der Entdeckung der (Spermatocysten und) Spermatogemmen, zweitens in der Unterscheidung zwischen Follikelzellen und Spermatogonien.

In beiden Punkten hat E. Meyer durch seine auf die Darstellung der Spermatogenese bei den Säugern beschränkte Arbeit eine vollständige Bestätigung der Ansichten v. la Valette St. George's, welchem sich schon früher Nussbaum angeschlossen hatte, geliefert. Aus diesem Grunde musste die erstgenannte Anschauung hier auseinandergesetzt werden. Die Untersuchung E. Meyer's erstreckte sich auf den Hund, die Wanderratte, die Maus, den Kater, das Kaninchen, Meerschweinchen, Schaf und auf ein selteneres Objekt, nämlich den Bären (Ursus arctos). Alle betreffenden Befunde wurden durch Abbildungen erläutert, die sich sogar in der Bezeichnungsweise des Details an v. la Valette St. George anschließen.

Was die Untersuchungsmethoden anlangt, so wurde Jodserum, molybdänsaures Ammoniak, Chlorpalladium zur Isolirung der Elemente, ferner absoluter Alkohol oder Pikrinsäure nebst Gummilösung zur Härtung, endlich Hämatoxylin, Brasilin, Purpurin, Karmin, Eosin u. s. w. zur Färbung angewendet.

Ref. kann nicht verschweigen, dass er die Anschauungen v. la Valette St. George's in Betreff der Spermatogonien und Follikelzellen bei zeugungsreifen Säugern nicht zu teilen vermag, obgleich alle die bahnbrechenden Angaben dieses Forschers für Amphibien (Salamandra maculosa, Rana) und Säuger vor der Pubertät, (auch z. B. bei zehnjährigen Knaben), leicht zu bestätigen sind.

Es handelt sich nämlich um die Teilungsprocesse an den Zellen der Samenkanälchen. Zur Zeit, als v. la Valette St. George arbeitete, waren die neueren Untersuchungsmittel (Anilinfärbung von E. Hermann, Safran- und Bismarckbraun nach Flemming und Pfitzner) noch unbekannt. V. la Valette St. George nahm daher eine direkte Kernteilung durch Einschnürung, dem bekannten, ursprünglich Remak'schen Schema entsprechend, für die Kerne seiner Spermatogonien an. Ref. (Medicinisches Centralblatt 1881 Nr. 20) fand jedoch mit Hilfe der modernen Methoden, dass die entsprechenden Bilder als Rückbildungsformen zu deuten sind und dass im Gegenteil auch hier indirekte, wie Flemming sie nennt, oder karyokinetische Kernteilung es ist, welche in letzter Instanz die Samenfädenköpfe liefert. Knäuelformen in den Samenzellen mit sog. grobgranulirten Kernen hatte nach Pfitzner und Flemming bereits Henle abgebildet, Klein hatte auch eine Menge von Kernfiguren, namentlich Tochtersternformen in den Samenkanälchen beschrieben, Ref. zeigte dann aber im Gegensatz zu v. la Valette St. George, Nussbaum, E. Meyer u. s. w., dass die Follikelzellen v. la Valette St. George's durch ihre wie gesagt karyokinetische Kernteilung die Samenfäden bilden. Die Spermatogemmen konnte Ref. ebenfalls bestätigen, sowie schon früher die Spermatoblasten v. Ebner's.

Durch Helman (Ueber die Entwicklung der Spermatozoen der Wirbeltiere. Dorpater Dissertation 1880, 122 S. 1 Taf.), der unter Stieda's Leitung arbeitete, sind auch bei den Vögeln und Reptilien und Knochenfischen wie schon früher teilweise von Anderen ähnliche Verhältnisse nachgewiesen. Es lässt sich danach nicht bezweifeln, dass ein allgemeines Gesetz die Spermatogenese der Wirbeltiere beherrscht. Modificirt ist dasselbe nur insofern, als bei den Säugern die Follikelzellen mehr zurücktreten resp. ganz fehlen.

Ersteres kann man wie folgt ausdrücken (Ref.). Die sog. Follikelzelle (Keimzelle Sertoli's und des Ref. 1881) teilt sich, durch wiederholte Teilung entstehen Keimzellensäulen, aus diesen Knäuelzellensäulen (deren Kerne bei schwächeren Vergrößerungen oder in schlechttingirten Präparaten grobgranulirt aussehen), daraus Spermatogemmen, unreife und schließlich reife Spermatoblasten. Aus letzteren werden die Samenfäden frei, während ihre kernhaltige Fussplatte (sog. Spermatogonie) sich allmählich zurückbildet.

W. Krause (Göttingen).

Ueber die Entwicklung und die Morphologie der Suprarenalkörper (Nebennieren).

Von

F. M. Balfour, F. R. S.

Fellow of Trinity-College, Cambridge.

Bei den Selachiern sind zwei verschiedene Organe gefunden worden, denen beiden der Name „Suprarenalkörper" beigelegt worden ist. Das eine derselben besteht aus einer Reihe paariger Körper, welche auf den Zweigen der Aorta dorsalis aufsitzen und segmentweise angeordnet sind, und bildet eine Kette, die dicht hinter dem Herzen beginnt und sich bis an das hintere Ende der Leibeshöhle erstreckt. Jeder dieser Körper besteht aus einer Reihe von Läppchen und zeigt eine sehr ausgesprochene Trennung in eine aus säulenartigen Zellen gebildete Corticalschicht und eine aus unregelmäßig polygonalen Zellen bestehende Marksubstanz. Wie Leydig (Untersuchungen über Fische und Reptilien, Berlin 1853) zuerst gezeigt hat, stehen sie in engem Zusammenhang mit den sympathischen Ganglien und enthalten gewöhnlich zahlreiche, zwischen die eigentlichen Zellen des Körpers verteilte Ganglienzellen.

Der zweite Körper besteht aus einer unpaaren Zellensäule, welche zwischen der Aorta dorsalis und der unpaaren Vena caudalis liegt und jederseits von den hinteren Teilen der Niere begrenzt wird. Ich schlage vor, ihn den „Interrenalkörper" zu nennen. Nach vorn greift er über die paarigen Suprarenalkörper über, verbindet sich aber nicht mit ihnen. Er besteht aus einer Reihe gut abgegrenzter Läppchen u. s. w. Im frischen Zustande findet Leydig (Rochen und Haie, Leipzig 1852), dass „die Hauptmasse des Körpers aus Fett bestehe und dass sich in ihnen frei eingebettet helle, bläschenartige Kerne finden."

Wie man leicht an erhärteten Präparaten nachweisen kann, ist der Körper von einer Tunica propria eingeschlossen, welche Septa abgibt, die ihn in gut abgegrenzte, mit polygonalen Zellen erfüllte Hohlräume abteilen. Diese Zellen bilden das wahre Parenchym des Körpers. Durch die gewöhnlichen Härtungsverfahren gehen die Oeltröpfchen, mit welchen sie im frischen Zustand gefüllt sind, vollkommen verloren.

Die paarigen Suprarenalkörper (F. M. Balfour. Monograph on the development of Elasmobranch Fishes. London 1870. S. 242—244) entwickeln sich aus den sympathischen Ganglien und stammen daher aus dem Epiblast. Diese Ganglien teilen sich nach und nach in einen gangliösen Teil und einen Drüsenteil. Der erstere bildet die sympathischen Ganglien des erwachsenen Tiers, der letztere die wahren paarigen Suprarenalkörper. Der Interrenalkörper dagegen entwickelt

sich aus indifferenten Mesoblast-Zellen (Balfour a. a. O. S. 245—247) zwischen den beiden Nieren in derselben Lage, die er auch beim erwachsenen Tier hat.

Die Entwicklung der Suprarenalkörper bei den Amnioten ist am vollständigsten von Braun (M. Braun, Bau und Entwicklung der Nebennieren bei Reptilien. Arbeiten a. d. zool. Inst. zu Würzburg. V. 1879) an Reptilien untersucht worden.

Bei den Eidechsen bestehen sie aus einem Paar länglicher gelblicher Körper, welche zwischen der Vena renalis revehens und den Geschlechtsdrüsen liegen.

Sie setzen sich aus zwei Bestandteilen zusammen nämlich 1) Massen von braunen Zellen, welche an der Rückenseite des Organs liegen, sich mit Chromsäure tief färben, ähnlich wie manche Zellen der Nebennieren von Säugern und 2) unregelmäßigen Strängen, teilweise mit einem Lumen, das mit fettähnlichen Körperchen[1]) angefüllt ist, zwischen denen Kerne vorkommen. Bei Behandlung mit Chromsäure verschwinden diese fettähnlichen Körperchen und die Stränge zerfallen in Körper, welche säulenartigen Zellen gleichen.

Die auf der Rückenseite gelegenen Massen brauner Zellen entwickeln sich aus den sympathischen Ganglien in derselben Weise wie die paarigen Suprarenalkörper der Elasmobranchiaten, während die mit fettähnlichen Körperchen angefüllten Stränge sich nur aus indifferenten Mesoblast-Zellen entwickeln als eine Verdickung an den lateralen Wandungen der Vena cava inferior und der Cardinalvenen, welche mit jener zusammenstoßen. Die Beobachtungen von Brunn (A. v. Brunn, Ein Beitrag zur Kenntniss des feineren Baues u. d. Entwickl. d. Nebennieren. Arch. f. mikr. Anat. VIII. 1872) am Hühnchen und die von Kölliker (Entwicklungsgeschichte. Leipz. 1879, S. 953—955) an Säugern fügen nur wenig zu denen von Braun hinzu. Sie zeigen, dass der größere Teil der Drüse bei diesen beiden Typen sich aus dem Mesoblast entwickelt und dass sie mit den sympathischen Ganglien eng verbunden ist. Ausserdem hat Kölliker noch festgestellt, dass der hintre Teil des Organs beim Kaninchenembryo von 16 oder 17 Tagen unpaarig ist.

In Bau und Entwicklung stimmt das Organ der Elasmobranchier, welches ich Interrenalkörper genannt habe, so vollkommen überein mit dem Mesoblast-Teil der Suprarenalkörper der Reptilien, dass ich nicht anstehe, sie als homolog zu betrachten. Die paarigen Körper der Elasmobranchier hingegen, welche von den sympathischen Ganglien abstammen, entsprechen offenbar dem Teil der Suprarenalkörper der Reptilien, welche in gleicher Weise entstehen. Auch die vordern

1) Diese Körperchen bestehen nicht aus einer wahren Fettsubstanz, und dies gilt in gleicher Weise für die ähnlichen Körperchen der Interrenalkörper bei den Elasmobranchiern.

Teile der paarigen Suprarenalkörper der Fische sind offenbar bei den höheren Typen der Rückbildung verfallen.

Bei den elasmobranchiaten Fischen haben wir also 1) eine Reihe von paarigen Körpern, welche von den sympathischen Ganglien stammen, 2) einen unpaaren Körper, der aus dem Mesoblast stammt. Bei den Amnioten hingegen verschmelzen diese beiden Körper und bilden die zusammengesetzten Suprarenalkörper; doch bleiben die beiden Bestandteile in ihrer Entwicklung noch getrennt, indem der Mesoblast-Teil die Rindensubstanz, der nervöse Teil die Marksubstanz bildet.

R.

Der centrale Ursprung des Nervus und des Tractus opticus.

Die Frage nach dem centralen Ursprung der Sehnervenfasern, welcher auch eine große physiologische Bedeutung nicht abgesprochen werden kann, ist in der letzten Zeit wiederholt zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht worden.

Wenn wir ganz absehen von den Versuchen, jene Lokalitäten der Großhirnrinde zu präcisiren, welche in functioneller Beziehung zum Auge stehen, so haben die neueren Forschungen einerseits neben den altbekannten Ursprungsgebieten der Sehnerven, noch weitere Regionen des Centralnervensystems dahin einbezogen, andererseits aber auch nachgewiesen, dass beträchtliche Anteile des den Hirnschenkel umziehenden Tractus opticus sich nicht über das Chiasma hinaus nach vorne bis zur Netzhaut (also in den eigentlichen Nervus opticus hinein) verfolgen lassen, und demnach an dem Sehakte direkt gar nicht beteiligt sein können.

Für die niederen Wirbeltiere schienen die Ursprungsverhältnisse der Sehnervenfasern früher ziemlich einfach zu sein; doch haben die eingehenden Studien von Fritsch (Ueber den feineren Bau des Fischgehirns, Berlin 1878), Sanders (Contrib. to the Anatomy of the central nervous system. Phil. transact. 1878) und Anderer, auch für diese Tierklassen einen sehr complicirten centralen Verlauf der Opticusfasern dargetan.

Für die Säugetiere dagegen, speciell für den Menschen, werden schon seit Langem eine Anzahl von Wurzeln angegeben, aus welchen sich der Tractus opticus zusammensetzt.

An jedem menschlichen Gehirne überzeugt man sich leicht davon, dass der Tractus opt. nach rückwärts zu in zwei, oberflächlich unterscheidbare Wurzeln auseinanderweicht, von denen die eine, die äussere (vordere, laterale) Tractuswurzel, zum äusseren Kniehöcker (Corpus geniculatum externum sive laterale) die andere, die innere (hintere,

mediale) Wurzel, zum inneren Kniehöcker (corpus geniculatum intern. sive mediale) zieht. Von der äusseren Tractuswurzel dringt allerdings ein Teil in den äusseren Kniehöcker (dessen eigentümliche Schichtung und ausgesprochen herzförmige Gestalt beim Menschen und bei den Primaten besonders hervorgehoben werden muss), selbst ein; viel beträchtlicher sind aber jene Faserzüge, welche entweder unter dem genannten Ganglion durchschlüpfen um in den Sehhügel (und zwar in dessen hintersten Höcker, das nur beim Menschen und Affen ausgebildete Pulvinar) einzustrahlen, oder aber an der freien Oberfläche des äusseren Kniehöckers weiter ziehen, um den oberflächlichen weißen Belag des Sehhügels (Stratum zonale) bilden zu helfen. Huguenin (Arch. f. Psychiatrie B. V.) hat nachgewiesen, dass eine an Tieren leicht zu constatirende direkte Verbindung der äusseren Tractuswurzel mit dem vorderen Vierhügel auch beim Menschen nicht fehlt. — Man sieht ohne weitere Präparation am Hirnstamme z. B. des Kalbes, wie zahlreiche Fasern des Tractus opticus über das Ganglion geniculatum extern. zum Sehhügel hinüberstreichen, um dort in einem nach vorne convexen Bogen umbiegend, sich in den vorderen Vierhügel einzusenken. Beim Menschen findet diese Tractuswurzel ihr Analogon in Fasern, welche über den äusseren Kniehöcker hinwegziehen und im vorderen Vierhügelarme, der den meisten Säugetieren fehlt (Forel), zum vorderen Vierhügel gelangen.

Es steht demnach die äußere Tractuswurzel mit dem Sehhügel, dem äußeren Kniehöcker und dem vorderen Vierhügel in Verbindung. Diese drei genannten Ganglien haben aber nach Wernicke (Lehrbuch der Gehirnkrankheiten I. Bd. Cassel 1881) das Gemeinsame, dass aus ihnen auch Fasern entspringen, die zur Rinde des Occipitallappens ziehen; diese betreffenden Fasern sammeln sich zu einem compacten Bündel, welches den hintersten Teil der inneren Kapsel durchsetzt, und dann als „sagittales Marklager des Hinterhauptlappens“ (Wernicke) lateral vom Hinterhorn des Seitenventrikels direkt nach rückwärts zur Rinde zieht.

Die innere Tractuswurzel ist beim Menschen leicht bis an den inneren Kniehöcker zu verfolgen; ein Teil ihrer Fasern zieht dann im hinteren Vierhügelarm zum hinteren Vierhügel (Huguenin, Arch. f. Psych. V. Bd. pag. 341) während nach übereinstimmender Angabe der meisten Autoren nicht wenige der oberflächlichen Fasern vom inneren Kniehöcker auch zum vorderen Vierhügel gelangen. Uebrigens lässt sich auch die Angabe Huguenin's bestätigen, dass der hintere Vierhügel ebenfalls durch Vermittlung seines Armes Faserbündel aussendet, welche sich den früher erwähnten, zur Hirnrinde ziehenden anschließen.

Eine dritte oberflächliche (mittlere) Wurzel, welche zwischen beiden Kniehöckern entspringend zum vorderen Vierhügel zieht beschreibt J. Stilling (Ueber die centrale Endigung des Nervus opticus. Arch.

f. mikr. Anatomie XVIII. Bd.); — sie senkt sich aber nicht vollständig in dieses Ganglion ein, sondern bildet auch teils eine oberflächliche Commissur mit den Fasern der anderen Seite, teils zieht sie in der Mittellinie nach rückwärts zum Frenulum des vorderen Marksegels. —

Es mag gleich hier bemerkt werden, dass eine Commissur oder Kreuzung von Tractusfasern in dem Vierhügelgebiete (wie eine solche z. B. von Charcot aus physiologischen Gründen vorausgesetzt wurde), von den meisten Untersuchern geläugnet wird.

Mit diesen beschriebenen zwei oder drei oberflächlichen Wurzeln sind aber keineswegs alle Quellen erschöpft, aus denen der Tractus opt. Zufluss erhält; schon die älteren Anatomen wie Santorini, Sömmering u. A. gaben weitere Ursprungsstätten an, denen spätere Untersucher, besonders Foville und Luys noch zahlreiche andere hinzufügten. Erst als neben der alten Abfaserungsmethode die Untersuchung feiner durschsichtiger Schnitte in Uebung kam, durfte man erwarten auch zuverlässigere Resultate zu erhalten.

Von den tiefliegenden Tractuswurzeln verdienen folgende Erwähnung:

1. Während der Tractus opt. an der Hirnbasis der Substantia perforata ant. anliegt, erwächst ihm ein Zuzug von Fasern, die aus ziemlich großen, zuerst von J. Wagner beschriebenen Ganglienzellen stammen; letztere liegen in der Substantia perforata ant. dem Tractus unmittelbar an, teilweise sogar schon zwischen seinen Fasern (basales Opticusganglion); eben solche Zellen liegen auch im Tuber cinereum über dem Chiasma.

2. Zwischen dem Großhirnschenkel und dem Thalamus opticus liegt eine ziemlich bedeutende graue Masse (Corpus subthalamicum — Luys'scher Körper — Forel'scher Körper, — Nucleus amygdaliformis — Linsenplatte — bandelette accessoire de l'olive superieure); aus diesem Ganglion treten Fasern — beim Pavian in besonders deutlichen, gröberen Bündeln — durch den Hirnschenkel hindurch und lagern sich dem Tractus opticus an, um mit ihm nach vorne zum Chiasma zu ziehen (J. Stilling, Centralblatt f. d. med. Wiss. 1878 Nr. 22). Diese Faserbündel zeichnen sich beim Menschen durch ihre besonders starken, markreichen Nervenfasern aus und bilden am Tuber cinereum eine von dem eigentlichen Chiasma meist durch einen Streifen grauer Substanz getrennte Commissur (Meynert'sche Commissur). — Bei den Säugetieren liegt die Meynertsche Commissur meist nicht so versteckt, wie beim Menschen (beim Kaninchen ist sie in der Regel ohne Weiteres dadurch kenntlich, dass sie den hinteren Rand des Tractus nur in seinem medialen Anteil begleitet, und dann verschwindet), sie ist aber doch noch fast immer von einer dünnen Lage grauer Substanz bedeckt.

3. Als direkte spinale Wurzel bezeichnet J. Stilling (Arch.

f. mikr. Anat. XVIII) ein Faserbündel, welches er durch Zerfaserung gehärteter und in Holzessig macerirter menschlicher Hirne darstellen konnte, und das dicht vor dem äußeren Kniehöcker in den Großhirnschenkel übergehen, an dessen Oberfläche gegen das Rückenmark ziehen und sich teilweise bis in die Pyramidenkreuzung verfolgen lassen soll.

4. Von anderen (Gudden, Wernicke) wird ein ganz ähnliches Faserbündel (die innersten Tractusbündel) beschrieben, welches sich zum äußersten Teil des Hirnschenkelfußes abzweigt; die genannten Autoren verfolgen aber dieses Bündel nicht gegen das Rückenmark, sondern in gerade entgegengesetzter Richtung gegen das Großhirn hin, und Wernicke nimmt an, dass es (direktes Hemisphärenbündel von Gudden) sich weiterhin dem erwähnten sagittalen Marklager des Hinterhauptslappens zugeselle und an die occipitale Hirnrinde gelange; es wäre dies also eine direkte corticale Tractuswurzel.

5. In der letzten Zeit hat J. Stilling (Ueber einige neue Opticusverbindungen. Centralbl. f. Augenheilk. Dec. 1880) noch eine Reihe weiterer Verbindungen des Tractus opticus angegeben. Eine große Anzahl von Tractusfasern soll sich an die Innenfläche des inneren Kniehöckers schlagen, und ohne in dieses Ganglion einzutreten unter den hinteren Vierhügelarm direkt in die Schleife übergehen; in der Schleife könne man die Opticusfasern bis zur unteren Olive verfolgen. Es mag bemerkt werden, dass auch Roller (Die Schleife. Arch. f. mikrosk. Anatomie XIX. Bd.) eine direkte Verbindung der Schleife mit Tractusfasern, welche vom inneren Kniehöcker herkommen, beschreibt.

Andere von den Fasern des Tractus, welche sich an das Corpus geniculatum med. schlagen, gehen nach Stilling's Angaben direkt in den Oculomotoriuskern und wieder andere durch die Bindearme ins Kleinhirn. Es ist einleuchtend, dass es von nicht geringem physiologischem Interesse wäre, wenn gerade diese beiden letztgenannten Verbindungen sich bestätigen würden.

Bisher haben wir uns darauf beschränkt, die Frage zu erörtern: woher bezieht der Tractus opticus seine Fasern? Wir haben dabei nur jene Ursprungsweisen berücksichtigt, welche durch die neuesten Forschungen bestätigt oder neu aufgedeckt worden sind.

Es ist aber eine, von Manchen noch immer nicht genügend gewürdigte Tatsache, dass ein großer Teil der Tractusfasern im Chiasma weder zum Nervus opticus der anderen, noch zu dem derselben Seite tritt, somit gar nicht zu einem der beiden Bulbi gelangt.

Der sicherste Weg, um in diese Frage Klarheit zu bringen, war der, welchen Gudden einschlug. (Experimentaluntersuchungen über das Nervensystem. Arch. f. Psych. II u. Ueber die Kreuzung der Nervenfasern im Chiasma nervorum opticor. Graefe's Arch. f. Ophthalmo-

logie XX., XXI. und XXV. Bd.). Gudden hat neugebornen Tieren einen oder beide Bulbi exstirpirt, und die centralen Sehapparate untersucht, nachdem die Tiere erwachsen waren. Nach beiderseitiger Bulbusexstirpation fanden sich beide Nervi optici und von beiden Tractus ein großer Teil atrophirt; ebenso atrophiren Pulvinar, äußerer Kniehöcker und vorderer Vierhügel, und zwar bei einseitiger Bulbusentfernung nur an der entgegengesetzten Seite. Es stehen demnach diese Fasern, welche ihrer Endigung nach ziemlich genau der äußeren Tractuswurzel entsprechen, entschieden in inniger direkter Beziehung zum Sehen. Andrerseits bleibt aber im Tractus ein beträchtliches Bündel (circa $^1/_3$ des Gesammtquerschnittes einnehmend) von der Atrophie verschont (Commissura inferior von Gudden), welches, da auch innerer Kniehöcker und hinterer Vierhügel an der Atrophie nicht participiren, wenigstens zum Teil der inneren Tractuswurzel gleichzustellen ist.

Die Commissura inferior besteht aus den feinsten Fasern, und kann daher beim Kaninchen, dessen Tractus sich sonst durch relativ dicke Fasern auszeichnet, auch am Querschnitt des gesunden Organes erkannt werden — ein ganz ähnliches Verhalten zeigt die Commissura inferior nach der Angabe Mayser's (Gudden, Arch. f. Ophth. XXV) auch bei verschiedenen Cyprinoiden. — Wol davon zu unterscheiden ist die früher erwähnte Meynert'sche Commissur, welche überhaupt keinen integrirenden Anteil des Tractus opticus darstellt, und demselben nur mehr oder minder anliegt.

O. Purtscher (Graefe's Arch. f. Ophthalmologie XXVI. Bd., Ueber Kreuzung und Atrophie der Nervi und Tractus optici) hat eine größere Anzahl menschlicher Gehirne mit Opticusatrophie untersucht, darunter auch drei Fälle, in denen die Sehnerven beiderseits vollständig atrophisch waren; er fand in allen drei Fällen die Meynert'sche Commissur, sowie die Commissura inferior von Gudden vollkommen intact. — Sonst war der Tractus beiderseits ganz atrophirt mit Ausnahme einiger kleiner Faserbündel an seinem vorderen Rande, welche also auch einem Commissurensysteme angehören dürften.

Aehnliche Versuche wie Gudden hat auch Tartuferi (Il tratto ottico ed i centri vesivi mesencefalici e corticali. Arch. ital. p. l. mal. nervos. 1881) am Kaninchen angestellt. Auch er fand nach Exstirpation eines Bulbus an der anderen Seite den hinteren Teil des Thalamus und den äusseren Kniehöcker anscheinend atrophirt; doch haben sich ihm in den genannten Ganglien unter dem Mikroskope keine Strukturveränderungen gezeigt, so dass er geneigt ist, deren Volumabnahme nicht auf ihre Atrophie, sondern nur auf die Degeneration der sie bedeckenden äusseren Tractuswurzel zurückzuführen; übrigens zeigte auch der innere Kniehöcker eine geringe Verschmächtigung aus der gleichen Ursache. — Wirklich atrophiren soll von grauen Massen nach einseitiger Bulbusexstirpation lediglich der vordere Vierhügel

der entgegengesetzten Seite, welcher demnach den einzigen wirklichen Ursprungskern der Sehnervenfasern darstellen würde. Auch jener Teil der äusseren Tractuswurzel, welcher unter dem Ganglion geniculatum extern. in den Thalamus einstrahlt, soll nicht atrophiren; doch darf nicht vergessen werden, dass Tartuferi nur einseitig operirte, und dass Gudden nun auch für das Kaninchen die Anwesenheit ungekreuzter Opticusbündel mit Sicherheit nachgewiesen hat (Arch. f. Ophthal. XXV).

Nach übereinstimmender Angabe von Gudden (Arch. f. Psych. II. B. und XI. B.) und Tartuferi atrophirt nach Exstirpation eines Auges noch ein eigentümliches Faserbündel der anderen Seite, der Tractus peduncularis transversus (fascio uncinato von Inzani und Lemoigne); dasselbe ist bei den meisten Tieren weitaus auffallender als beim Menschen, erscheint oberflächlich vor dem vorderen Vierhügel und verläuft nach hinten und unten quer über den Hirnschenkelfuß, ohne dass über sein Endschicksal etwas genaueres bekannt wäre. Die angeführten Exstirpationsversuche beweisen nur, dass es in inniger Beziehung zu dem Sehakte selbst steht. — Die Ansicht von Schwalbe (Das Ganglion oculomotorii. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. XIII und Lehrbuch der Neurologie 1880), dass dieses Bündel möglicherweise eine Oculomatoriuswurzel darstelle, entbehrt noch der notwendigen Begründung.

Eine Frage, welche noch der Erledigung harrt, wäre die nach der Rolle, welche jenen Teilen des Tractus opticus zufällt, die nicht in den Nervus opticus eingehen. — Es ist vorderhand noch gar nicht entschieden, ob die Commissura inferior wirklich nur aus Commissurenfasern zwischen gleichwertigen Organen beider Hemisphären besteht, oder aber (Tartuferi) vielmehr als gekreuzte Verbindung verschiedenartiger Gebilde aufzufassen ist.

Die Kreuzungsverhältnisse des Opticus im Chiasma wurden im Vorhergehenden absichtlich so wenig als möglich berührt; es ist dies wieder eine Frage für sich.

Obersteiner (Wien).

A. Lustig, Ueber die Nervenendigung in den glatten Muskelfasern.

(Aus dem physiologischen Institute der Universität Wien.) Sitzb. der k. Akad. der Wisssensch. III. Abth. Bd. LXXXIII. März-Heft Jahrg. 1881.

Ich untersuchte die Nervenendigungen in der glatten Muskulatur des Meerschweinchens, des Schweines und anderer Tiere. Nach wiederholten Versuchen kam ich zur Ueberzeugung, dass folgende Untersuchungsmethode die geeignetste für den vorliegenden Zweck sei.

Ich füllte gleich nach dem Tode die Harnblase oder den Darm

eines Meerschweinchens prall mit einer Mischung von Ameisensäure und Wasser zu gleichen Teilen, und legte das Organ in eine gleiche Flüssigkeit. Durch dieses Verfahren ging ein Teil des Bindegewebes zu Grunde, und ich konnte die Muscularis von der Mucosa leicht abpräpariren.

Darauf brachte ich die Muscularis in eine einprocentige Goldchloridlösung, — in 25 bis 35 Minuten war sie gefärbt. Zur Reduction — die ich in einem dunklen Raume vor sich gehen ließ — benützte ich die Pritchard'sche Säurelösung.

Die dunkel gefärbten Präparate legte ich in eine Mischung von gleichen Teilen Wasser, Glycerin und Salpetersäure; auf diese Weise erreichte ich nach 24 bis 26 Stunden meinen Zweck: die Muskelfasern waren isolirt. — Die so isolirten Muskelfasern wurden nachher in Glycerin untersucht.

Selbstverständlich wurden durch dieses Verfahren manche Verbindungen zerstört; das kann ich mit Bestimmtheit aussagen, denn ich sah viele frei schwimmende Nerven zwischen den Muskelzellen.

Nach meinen Beobachtungen waltet kein Zweifel ob, dass eine Verbindung sowohl zwischen Muskelzelle und Nerv, als auch zwischen Muskelkern und Nerv existire.

Wie die meiner Arbeit beigefügten Zeichnungen zeigen, sind Berührungsstelle und Berührungsweise ziemlich constant.

Entweder tritt eine dunkelgefärbte Nervenfaser gegenüber dem Muskelkern mit der Muskelzelle in Berührung und läuft dann am Rande der Muskelzelle weiter, oder diese Nervenfaser schickt gegenüber dem Muskelkern zwei Aestchen ab, die nach entgegengesetzter Richtung dem Muskelzellenrand entlang laufen; der Hauptast geht weiter, wahrscheinlich zu noch anderen Muskelzellen. Alle diese Nerven schicken von der Berührungsstelle mit der Muskelzelle einen oder mehrere Endäste zu den Kernkonturen; auf dem Kern selbst sah ich mehrmals divergirende Streifen, welche als Fortsetzungen des Nervenendastes erschienen.

Auch zu den an beiden Polen des Muskelkerns befindlichen, durch Gold dunkelgefärbten Kernfortsätzen (Protoplasmafortsätze) gehen von dem mit der Muskelzelle parallel laufenden Nerven Endäste ab.

Ich habe zuweilen auch, was sehr wichtig ist, Verbindungen eines und desselben Nervenendes mit den Protoplasmafortsätzen zweier neben einander liegender Muskelzellen gesehen.

Aus diesen kurzen Angaben folgt, dass die Verbindung mit dem Muskelkerne, trotzdem sie oft geläugnet wurde, allem Anscheine nach existirt.

Die Frage zu beantworten, ein wie großer Bruchteil der Muskelzellen etwa Nervenenden erhält, ist ziemlich schwierig, denn durch die Isolirungsmethode gehen doch viele Nervenverbindungen zu Grunde; immerhin halte ich es für möglich, dass jede Muskelfaser mit einem Nerven in organischer Verbindung sei.

Alexander Lustig (Wien).

H. C. Wood, Fever, a study in morbid and normal physiology.

gr. IV 258 S. mit 5 Tafeln. Washington City. Published by the Smithsonian Institution 1880.

Wood's Arbeit zerfällt in vier Abschnitte, die sich mit folgenden vier Problemen beschäftigen:

1) Ueber das wesentliche Symptom des Fiebers.

2) Durch welchen Mechanismus wird die Wärmebildung und Wärmeausgabe im tierischen Organismus geregelt?

3) Ueber die thermischen Phänomene des Fiebers.

4) Die Theorie des Fiebers. —

Im ersten Abschnitt theilt W. die Symptome des Fiebers in Störungen der Circulation, der Ernährung, der Nerventätigkeit und des Wärmehaushalts. Als wesentliches Fiebersymptom muss nun offenbar dasjenige angesehen werden, durch dessen alleiniges Auftreten die übrigen Symptome alle hervorgerufen werden. Einerseits auf dem Wege der Ausschließung, andrerseits durch klinische Beobachtungen und direkte Experimente geleitet, gelangt W. zu dem Resultat, dass die Störung des Wärmehaushalts als die primäre und wesentliche Erscheinung des Fiebers angesehen werden muss. In einigen interessanten Versuchen hat er die Folgen direkter Einwirkung höherer Hitzegrade auf das Gehirn untersucht und gefunden, dass dieselben ganz den nervösen Symptomen des Fiebers entsprechen. Ebenso zeigt das Herz, der direkten Hitzewirkung ausgesetzt, Fiebersymptome. Zenker's und Litten's Untersuchungen zeigen, dass erhöhte Temperatur allein hinreicht, um in Muskeln und Drüsen diejenigen Veränderungen hervorzurufen, die wir beim Fieber zu sehen gewohnt sind. Alle diese Veränderungen sind in ihrer Intensität bis zu einem gewissen Grade direkt proportional der Höhe der einwirkenden Temperatur und gehen zurück, sobald dieselbe herabgesetzt wird, vorausgesetzt dass die Einwirkung nicht schon zu lange angedauert hat. Die gestörte Wärmeregulation allein vermag also alle Erscheinungen des Fiebers zu erklären und ist daher als das wesentliche Symptom des Fiebers zu betrachten. —

Der zweite Abschnitt, der über den Mechanismus der Wärmeregulation handelt, beginnt mit einer kurzen Anführung der Literatur über Rückenmarkdurchschneidungen. Aus fremden und eigenen Experimenten leitet W. den Satz ab, dass nach Durchschneidung des Halsmarkes die Temperatur des Versuchstieres fällt; bringt man das Tier in einen über die Körpertemperatur desselben erhitzten Raum oder verhindert man die Wärmeabgabe durch Einwickelung in Watte etc., so steigt in vielen Fällen, aber nicht immer die Temperatur schneller an als die eines gesunden Tieres unter gleichen Verhältnissen und erreicht schließlich eine fieberhafte Höhe. Die von Naunyn und Quincke behauptete postmortale Temperatursteigerung

hat W. nie gesehen. Je kräftiger das Tier ist, desto sicherer kann man auf eine abnorme Temperatursteigerung rechnen. — Beruht nun der constant nach der Operation beobachtete Temperaturabfall auf verminderter Wärmeproduktion oder auf vermehrter Wärmeabgabe? Diese noch immer nicht entschiedene Frage ist nur auf calorimetrischem Wege zu lösen, den in neuerer Zeit Senator mit Erfolg betreten hat. W.'s Calorimeter, für dessen Beschreibung ich auf das Original verweisen muss, ist in seiner Anordnung durchaus dem von Senator gebrauchten ähnlich. Vor Benutzung desselben hat W. die Leistungsfähigkeit und die Fehlerquellen seines Apparates genau bestimmt und ist überhaupt bei seinen Versuchen mit der peinlichsten Sorgfalt vorgegangen. Das Verständniss des ziemlich complicirten Apparates ist durch zwei gute Tafeln sehr erleichtert. Als die günstigste Versuchsanordnung hat W. die erkannt, wenn die Eigentemperatur des Apparats niedriger ist als die der umgebenden Zimmerluft; jedenfalls darf sie nicht wesentlich höher sein. Nach einer ausführlichen Darlegung der Versuchsanordnung und der Methode der Berechnung teilt W. nun eine Reihe von Versuchen mit, die er zur Entscheidung der oben gestellten Frage angestellt hat, und die ihn zu folgendem Resultat geführt haben:

Durchschneidung des Rückenmarks oberhalb des Ursprungs der Splanchnici verursacht gewöhnlich eine unmittelbare, sehr entschiedene Steigerung der Wärmeabgabe, verbunden mit einer ebenso entschiedenen Verringerung der Wärmeproduktion.

Welches ist nun die Ursache der verminderten Wärmebildung? Von den denkbaren Ursachen weist W. von vornherein mit guten Gründen die herabgesetzte Tätigkeit des Herzens und der Respiration sowie die Muskelruhe zurück und macht die Annahme einer allgemeinen vasomotorischen Paralyse, die durch Erweiterung aller Gefäße die Circulation verlangsamt und dadurch die chemischen Umsetzungen in den Geweben herabsetzt. Um diese Annahme direkt zu erweisen, müsste man die Wirkung von Rückenmarkdurchschneidungen bei erhaltenem vasomotorischem Centrum studiren. Das Kriterium für die Erhaltung dieses Centrums ist der Einfluss der Galvanisirung eines sensiblen Nerven am curarisirten Tiere nach Durchschneidung der Vagi; bei erhaltenem vasomotorischem Centrum muss dieser Eingriff stets von einer Steigerung des arteriellen Drucks gefolgt sein. Mit Dittmar, Owsjannikoff, Heidenhain findet W. den Sitz des vasomotorischen Centrums im unteren Teile des IV. Ventrikels, nahe der Spitze des Calamus scriptorius. Zur Entscheidung der in Rede stehenden Frage handelt es sich nun natürlich darum, den Effekt von Durchschneidungen der Medulla oberhalb und unterhalb dieses Centrums zu studiren. Durchscheidungen unmittelbar unter der Spitze des Calamus scriptorius machen denselben Temperaturabfall wie Rücken-

markdurchschneidungen, nur in noch ausgeprägterer Weise. Durchschneidungen an der Grenze des Pons, die große technische Schwierigkeiten darbieten, haben früheren Untersuchern wechselnde Resultate ergeben. W. hat nur an Hunden experimentirt, da bei Kaninchen wegen ihrer Kleinheit eine Verwundung des so nahe gelegenen vasomotorischen Centrums kaum zu vermeiden ist. Er findet beim Hunde nach Verwundung der Medulla an ihrer Vereinigungsstelle mit dem Pons gewöhnlich eine Steigerung der Körpertemperatur. Nach Feststellung dieser Resultate handelt es sich nun wieder um die Entscheidung, ob diese Temperaturabweichungen Alterationen der Wärmebildung oder der Wärmeabgabe ihre Entstehung verdanken? Auch diese Frage hat W. experimentell zu lösen versucht und gelangt schließlich zur Aufstellung folgender Thesen: 1) Wunden der Medulla, die das vasomotorische Centrum lähmen, verursachen verminderte Wärmeproduktion mit häufig — wahrscheinlich immer — vermehrter Wärmeabgabe.

2) Wunden der Medulla an der Stelle ihres Uebergangs in den Pons verursachen vermehrte Wärmeabgabe und vermehrte Wärmeproduktion, und zwar so, dass letztere überwiegt, die Temperatur also ansteigt.

Woher kommt nun aber die Steigerung der Wärmeproduktion bei so hoch gelegenen Wunden der Medulla? Die gesteigerte Wärmeabgabe erklärt sich sehr leicht als ein rein regulatorischer Process. Wenn die Wärmeproduktion steigt und das vasomotorische Nervensystem richtig functionirt, so ist das Auftreten einer gesteigerten Wärmeabgabe notwendig. Zur Erklärung der gesteigerten Produktion existiren verschiedene Theorieen. Heidenhain vertritt die Reizungstheorie, d. h. er erklärt die gesteigerte Wärmeproduktion durch Reizung des in unmittelbarer Nähe der Wunde gelegenen vasomotorischen Centrums. Er schließt das daraus, dass er bei so operirten Kaninchen auch Reizungserscheinungen von Seiten des ebenfalls in der Nähe gelegenen respiratorischen Centrums gesehen hat, sowie aus den scheinbar positiven Ergebnissen einiger Reizungsversuche. W. bestreitet die Beweiskraft dieser, von Bruck und Günter ausgeführten Versuche; auch hat er keinerlei Symptome von Seiten der Respiration beobachtet, die für die Annahme einer Reizung sprächen. Der Umstand, dass die Steigerung nicht vorübergehend, sondern dauernd ist, dass sie nicht im ersten Moment am stärksten ist und dann abfällt, sondern umgekehrt allmählich ansteigt, veranlasst ihn, sich gegen die Reizungstheorie zu erklären und die in Rede stehende Temperatursteigerung als eine paralytische, durch Hinwegräumung von normaler Weise im Wege stehenden Hemmungen bedingte, aufzufassen. Es gelingt ihm auch experimentell nachzuweisen, dass Reizung der betr. Gegend der Medulla die Wärmebildung herabsetzt, während Zerstörung der Stelle dieselbe steigert. Damit gelangen wir zu der Annahme einer nor-

malen Wärmebildungshemmung im tierischen Organismus. Tscheschichin hat auf Grund eines Versuches die Behauptung aufgestellt, es existire im Gehirn, oberhalb des Pons, ein Centrum, dessen direkte Aufgabe es sei, die Wärmebildung d. h. die chemischen Umsetzungen im Organismus zu hemmen, ein Wärmehemmungscentrum. Eine solche Annahme ist wohl möglich, aber bisher unerwiesen. Mit mindestens ebenso viel Recht kann man eine andere Annahme machen. Die Wärmebildung geschieht nämlich jedenfalls zum größten Teil in den Muskeln. Nun beherrscht aber — nach dieser Annahme — das sog. vasomotorische Centrum von der Medulla nur die Cirkulation in den Abdominalorganen, während oben im Gehirn noch ein vasomotorisches Centrum für die Muskulatur existirt. Für gewöhnlich hat dieses keinen erkennbaren Einfluss auf den Arteriendruck wegen der relativen Geringfügigkeit des von ihm beherrschten Gebiets neben den Abdominalgefäßen, die bekanntlich allein die ganze Blutmenge zu fassen vermögen. Die Ausschaltung dieses Centrums aber beschleunigt die Cirkulation in den Muskeln und steigert damit die Wärmeproduktion. — Jedenfalls handelt es sich bei der Steigerung der Wärmebildung in unserm Falle also um einen Lähmungseffekt; entweder ein Wärmehemmungscentrum oder ein vasomotorisches Centrum für die Muskulatur ist ausser Tätigkeit gesetzt. Die Entscheidung zwischen diesen beiden Annahme sich für einen spätern Ort vorbehaltend, geht W. nun zu dem Einfluss über, den Respiration und Ernährung auf die Wärmebildung ausüben. Er konstatirt, dass Abtrennung der Medulla vom Pons bei behinderter Respiration zwar eine anfängliche Temperatursteigerung durch Wärmeretention verursacht, aber eine Steigerung der Wärmebildung nicht hervorbringen kann. — P. Heidenhain und nach ihm Riegel geben an, dass bei Reizung eines sensiblen Nerven der Blutdruck steigt und die Temperatur fällt. Diesen Temperaturabfall motivirt Heidenhain durch gesteigerten Wärmeverlust in Folge der Veränderungen der Circulation. W. polemisirt gegen H.'s Ausführungen und führt den experimentellen Nachweis, dass der Temperaturabfall von dem Zustande der Circulation unabhängig ist. Nach Trennung der Medulla vom Pons bleibt der Temperaturabfall aus; derselbe ist also bedingt durch den Einfluss des sensiblen Reizes auf das im Gehirn gelegene Centrum, dessen Sitz zu suchen nun sich als die nächste Aufgabe der Forschung darstellt. Kaustische Injectionen in die Gegend des Pons führten zu keinem Resultat, was bei der Rohheit der Methode auch durchaus begreiflich erscheint. Um irgend einen Anhalt bei seinem Suchen nach dem Sitze des Centrums zu haben, knüpfte W. an die Untersuchungen von Eulenburg und Landois an. Diese hatten gefunden, dass beim Hunde die Zerstörung einer bestimmten Hirnregion in der Nähe des Sulcus cruciatus (Hitzig'sche Region) die Temperatur der Extremitäten der entgegengesetzten Seite steigert; für die Vorder- resp. Hinterbeine

fanden sie je ein gesondertes Centrum. Reizung der betreffenden Region bewirkt Abkühlung der entsprechenden Extremitäten. W. versuchte nun, ob die Zerstörung dieser Region Einfluss hat auf die allgemeine Wärmeproduktion. Durch zwanzig mühevolle Experimente gelangt er zu einem bestätigenden Resultat. Vierzehnmal war die in Rede stehende Gegend, sechsmal waren andere Hirnteile von der Zerstörung betroffen worden. In keinem von den letzteren sechs Fällen zeigte sich die Wärmebildung irgendwie geändert; in dreizehn von den vierzehn geglückten Experimenten war sie gesteigert, in einem Falle hatte die Bildung eines großen Blutcoagulums das Resultat verdunkelt. Die Steigerung betrug bei beiderseitiger Verletzung bis 47 %, bei einseitiger bis 17 %. — Analoge Versuche mit derselben Region ergaben eine Herabsetzung der Wärmeproduktion. — Die Dauer der gesteigerten Wärmeproduktion ist nicht festgestellt, aller Wahrscheinlichkeit nach ist dieselbe aber nur vorübergehend, so dass W. annimmt, dass in der betreffenden Region nicht der eigentliche Sitz des Centrums ist, sondern dass dieselbe nur in irgend einer Weise so mit demselben verbunden ist, dass ihr Zustand den Zustand des Centrums beeinflusst. W. sieht als den wahrscheinlichen Sitz des Centrums den Pons an. Bei dieser Gelegenheit macht er die Bemerkung, dass sehr wohl Zerstörungen, die beim Hunde nur einen zeitweiligen Ausfall der Funktion bedingen, beim Menschen deren dauernde Vernichtung hervorrufen können. Denn je höher ein Tier entwickelt ist, desto ausgebildeter ist die Differenzirung in seinem Centralnervensystem und desto weniger ist der eine Hirnteil befähigt, die Funktionen eines anderen, zerstörten mit zu übernehmen.

Von dem nun gewonnenen Standpunkte aus versucht W. eine Entscheidung zu treffen zwischen den beiden oben angeführten Theorien über die Ursache der abnormen Wärmeproduktion nach Abtrennung der Medulla vom Pons, die entweder durch Lähmung eines Wärmehemmungscentrums oder eines vasomotorischen Centrums für die Muskulatur bedingt sein sollte. Wenn letzteres existirt, so muss es entweder in der Hitzig'schen Region liegen oder doch durch den Zustand derselben direkt beeinflusst werden, Eingriffe in diese Region mussten also eine Wirkung auf den Blutdruck äussern. Nachdem W. experimentell festgestellt hat, dass weder Reizung noch Zerstörung der Hitzig'schen Region Einfluss auf den arteriellen Druck hat, ob nun die Vagi erhalten oder durchschnitten sind, — wiederholt er die Versuche nach Durchschneidung der Splanchnici. Denn er hält es für denkbar, dass bei Erhaltung der Splanchnici gegenüber dem mächtigen Einflusse derselben auf die Circulation die relativ geringfügigen Veränderungen in dem von dem angenommenen Centrum beherrschten Gebiete nicht in die Erscheinung treten, während dieselben nach Ausschaltung des medullaren vasomotorischen Centrums vielleicht erkennbar werden. Der Versuch widerlegt auch diese Voraussetzung und

macht damit die Annahme eines vasomotorischen Centrums für die Muskulatur hinfällig. W. schließt sich daher der Theorie Tscheschichin's vom Vorhandensein eines Wärmehemmungscentrums in oder über dem Pons an.

In Bezug auf die Frage nach dem Vorhandensein und dem Sitz dieses Centrums beim Menschen sind wir auf eine ziemlich dürftige und vieldeutige Reihe von klinischen Beobachtungen beschränkt, aus der sich höchstens eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür ableiten lässt, dass derselbe im Pons gelegen ist. —

Der nun folgende dritte Abschnitt beschäftigt sich mit der Frage, ob die Temperatursteigerung im Fieber durch gesteigerte Wärmebildung oder verminderte Wärmeabgabe bedingt ist? Dieser Frage hat man einerseits durch Berechnung, andrerseits durch Experimente an Menschen und Tieren näher zu treten gesucht. Von den Experimenten an Menschen werden die von Liebermeister und Leyden hervorgehoben. Liebermeister fand den Wärmeverlust des Fiebernden im kühlen Bade größer als den des Gesunden unter gleichen Bedingungen und glaubte danach die verminderte Wärmeabgabe als Quelle der febrilen Temperatursteigerung ausschließen zu können. Der Versuch ist aber nicht beweisend. Denn das kühle Bad wirkt als ein mächtiger Reiz steigernd auf die Wärmeproduktion und zwar um so stärker, je größer die Temperaturdifferenz zwischen dem Körper und dem Badewasser ist. Da diese Differenz beim Fiebernden größer ist als beim Gesunden, so wird derselbe natürlich mehr Wärme produciren, also auch normaler Weise mehr ausgeben. — Leyden hat die Frage zu entscheiden gesucht, indem er ein Glied eines fiebernden Patienten in den Calorimeter einbrachte und die Resultate mit den auf gleiche Weise an Gesunden gefundenen verglich. Seine Folgerungen lauten: In allen Stadien des Fiebers ist die Wärmeabgabe vermehrt, folglich muss auch ohne Zweifel die Wärmeproduktion im Fieber vermehrt sein. In den höchsten Graden des Fiebers übersteigt die Wärmeabgabe die Norm um das Doppelte, zur Zeit des kritischen Abfalls um das Dreifache. Bei diesem kritischen Abfall findet Schweissproduktion statt, während bei ansteigendem Fieber überhaupt keine Wasserproduktion selbst unter einer imperspirablen Decke nachweisbar ist. — W. wendet gegen diese Versuche ein, dass im Fieber Alterationen der Cirkulation vorliegen, durch welche vielleicht das Wärmeverhältniss der Extremitäten zum Rumpf in abnormer Weise verändert wird, so dass aus dem Verhalten eines Beines kein Rückschluss auf das des ganzen Organismus gemacht werden kann. Ferner sind die Untersuchungen nur am Tage angestellt; da die Verhältnisse während der Nacht möglicher Weise ganz andere sind, so ist kein sicheres Resultat aus diesen Beobachtungen abzuleiten. Dennoch sieht W. nach den mitgetheilten Versuchen Liebermeister's und Leyden's es als wahrscheinlich an, dass im Fieber die Wärmeproduktion gesteigert

ist. — An Hunden hat Senator mit sorgfältiger Berücksichtigung der Ernährungsverhältnisse experimentirt. Seine Versuche beziehen sich auf Hungertage. Aus denselben soll er nach W.'s Darstellung angeblich folgende Sätze ableiten: Die Wärmeabgabe ist während des Froststadiums verringert; sie ist aber vermehrt, und zwar manchmal um 70 bis 75 %, während des Höhestadiums des Fiebers und noch mehr während des kritischen Abfalls.

Es ist bedauerlich, dass W. die Arbeiten Senator's, auf denen die seinen doch zum großen Teile fußen, anscheinend nicht im Original kennt. In der oben mitgeteilten These wird Senator eine Behauptung zugeschrieben, die dieser niemals aufgestellt hat. Was hier als Resultat der Tierversuche mitgeteilt wird, bezieht sich bei Senator auf das Fieber des Menschen, das stets streng vom „Eiterfieber der Hunde" geschieden wird, und ist in ganz anderer Weise hergeleitet und begründet.

In fünf Versuchsreihen, die vor denen Senator's den Vorzug längerer Dauer haben, versucht nun W. selbstständig die Frage von der Wärmeproduktion im Fieber zu entscheiden, und gelangt schließlich zur Aufstellung folgenden Satzes: Im septischen Fieber[1]) der Hunde ist die Wärmeproduktion gewöhnlich gesteigert gegenüber der bei fieberfreien hungernden Hunden beobachteten, aber geringer als sie durch reichliche Fütterung erreicht wird; gewöhnlich entspricht der Steigerung der Wärmeproduktion eine Steigerung der Körpertemperatur; manchmal aber zeigt die Produktion eine excessive Steigerung, während die Temperatur nahe der Norm bleibt. — Bei Kaninchen scheint die Wärmeproduktion im Fieber sogar größer zu sein als bei regelmäßiger Nahrungsaufnahme. Zugleich wird festgestellt, dass die Nahrungsaufnahme regelmäßig von einer colossalen Steigerung der Wärmeproduktion begleitet ist, sowie dass in dem täglichen Ablauf der letzteren keine periodischen Schwankungen, analog denen der Körpertemperatur, zu konstatiren sind. — Diese experimentellen Resultate stimmen vollkommen mit denen Senator's und mit den von Burdon Sanderson durch Berechnung gewonnenen überein. Auch mit den von Leyden und Liebermeister vertretenen Anschauungen sind sie nach W. wohl zu vereinbaren, insofern sie ebenfalls eine Steigerung der Wärmeproduktion auf Kosten des Körpermaterials beweisen, allerdings nicht hinreichend, um den durch Wegfall der Nahrung bedingten Ausfall zu decken. Es ist aber wohl möglich, dass beim Menschen

1) W. hat, abweichend von Senator, der Bronchialsekret und frischen Eiter zur Einspritzung verwendete, putrides Blut injicirt und damit jedenfalls schwerere Krankheitszustände erzeugt. Senator hat derartige Einspritzungen wegen der darauf folgenden blutigen Diarrhöen vermieden.

— im Gegensatz zum Hunde und Kaninchen — selbst eine absolute Steigerung der Wärmeproduktion zu Stande kommt, wie die oben genannten Autoren annehmen. — Man muss nämlich stets zwei Quellen der Wärmeproduktion scheiden: erstens das Plus der Nahrung, das nicht zum Aufbau des Körpers verwendet wird und, ohne je Organbestandtheil gewesen zu sein, direkt im Blut der Verbrennung anheimfällt, und zweitens die feineren Vorgänge des Stoffwechsels in den Organen, die alle mit Wärmebildung einhergehen. Die erste Quelle fällt im Fieber weg, es müssen also für die Veränderungen des Wärmehaushalts Alterationen der chemischen Processe in den Geweben verantwortlich gemacht werden. Fieber ist demnach aufzufassen als eine komplicirte nutritive Störung, in welcher die Produktion desjenigen Teils der Körperwärme, der aus den chemischen Umsetzungen des im Körper angehäuften Materials entsteht, vermehrt ist, wobei die Steigerung den durch den Mangel an Nahrung bedingten Verlust bald übertrifft, bald wieder nicht auszugleichen vermag. Der Grad der Körperwärme im Fieber hängt im größeren oder geringeren Maße von einer Störung des natürlichen Wechselverhältnisses zwischen Wärmeproduktion und Wärmeabgabe ab, und ist kein exakter Maßstab für die Steigerung der chemischen Umsetzungen in den Geweben. Die abendliche Temperatursteigerung im septischen Fieber des Hundes und Kaninchens fällt mit einer Steigerung der Wärmeproduktion zusammen. —

Unter Zugrundelegung obiger Definition des Wesens des Fiebers entwickelt W. nun im vierten Abschnitt seine Anschauungen über den Mechanismus desselben. Diejenigen Systeme, die gleichsam ein einigendes Band um alle Teile des Organismus schlingen, und in denen daher der Ursprung von Störungen zu suchen ist, die gleichzeitig alle Gewebe des Körpers betreffen, sind das Blut und das Nervensystem. In welchem von diesen beiden ist nun der Ursprung des Fiebers zu suchen? Die Entscheidung dieser Frage ist außerordentlich schwierig. Denn selbst in denjenigen Fiebern, die wir mit Bestimmtheit auf die Einführung eines Giftes in den Kreislauf zurückführen können, bleibt es zunächst zweifelhaft, ob dieselben ihre Entstehung der direkten Einwirkung des Giftes auf das Blut zu verdanken haben, oder ob das letztere nur die Rolle des Trägers spielt und das Gift dem nervösen Centrum zuführt, auf das es eine specifische, fiebererregende Wirkung ausübt. Eine überaus wichtige Gruppe, die sog. Entzündungsfieber, hat Billroth studirt und hat ihre Entstehung auf die Resorption eines in loco affectionis gebildeten Giftes zurückgeführt. Durch eine Reihe von klinischen Beobachtungen und experimentellen Untersuchungen, zu welchen W. noch einige neue hinzufügt, hat er diese Annahme zur Gewissheit erhoben. Dennoch bleibt

eine Reihe von leichten Fiebern, wie die Zahnfieber der Kinder, die nach Einschnitt in das Zahnfleisch aufhören, die eintägigen Fieber nach leichten Verdauungsstörungen u. a., die nicht wohl auf eine Blutvergiftung zurückgeführt werden können. Vor Allem aber fragt es sich, ob denn nun das resorbirte Gift direkt vom Blute aus auf das Protoplasma wirkt, oder ob erst die Vermittelung eines nervösen Centrums dazwischen tritt? Betrachten wir das Malariafieber mit seinem typischen Ablauf, in welchem ein Fieberanfall von einer Neuralgie ersetzt werden kann, ja wo manchmal der ganze Process in lokaler Beschränkung sich abspielt, so müssen wir eine vermittelnde Wirkung des Nervensystems als wahrscheinlich annehmen. — Ja selbst im septikämischen Fieber des Hundes kann man die Wärmestauung, der die Temperatursteigerung wesentlich zugeschrieben werden muss und die auf eine Contraktion der Hautgefäße zurückzuführen ist, nicht wol ohne ein Eingreifen des Nervensystems erklären. W. gelangt daher zu der These: das Fieber in Fällen von Blutvergiftung ist oft, und wahrscheinlich immer, das Resultat einer direkten oder indirekten Einwirkung des Giftes auf das Centralnervensystem.

In Bezug auf das Verhältniss des vasomotorischen Nervensystems und des Wärmehemmungscentrums zum Fieber stellt W. fest, dass ersteres im Fieber die Wärmeabgabe mehr beschränkt als im gesunden Zustande, und dass letzteres im Fieber nicht gelähmt ist, aber auch nicht mit voller Kraft funktionirt. Auf Grund dieser Tatsachen und nach ausführlicher Mitteilung der Resultate, zu denen Jürgensen betreffs des Wärmehaushalts des Gesunden und des Fiebernden gelangt ist, fasst W. seine Anschauungen in 11 Sätzen zusammen, die hier in fast wörtlicher Uebertragung mitgeteilt werden sollen:

1) Der gesunde Mensch hat eine bestimmte mittlere Temperatur, die regelmäßige, rhythmisch ablaufende Veränderungen zeigt und von störenden Einflüssen nicht zu alteriren ist, soweit dieselben nicht krank machend wirken.

2) Die Erhaltung der normalen Temperatur und ihres rhythmischen Ablaufs ist abhängig vom Nervensystem, das innerhalb gewisser Grenzen die Wärmebildung und Wärmeabgabe beherrscht.

3) Der hauptsächlichste Faktor bei der Regelung der Wärmeabgabe ist — unseres Wissens — das vasomotorische Nervensystem, das beim Menschen die sekretorischen Schweißnerven enthält; diese können durch Kontraktion der oberflächlichen Kapillaren und durch Unterdrückung der Hautsekretion den Wärmeverlust auf ein Minimum reduciren, bezüglich durch ein umgekehrtes Verhalten denselben auf ein Maximum steigern.

4) Das einzige Centrum, das ohne Vermittelung der Cirkulation die Wärmebildung beeinflussen kann, hat seinen Sitz im Pons oder oberhalb desselben, und ist wahrscheinlich ein Wärmehemmungscentrum.

Jedenfalls wirkt es durch die Vermittelung subordinirter, im Rückenmark gelegener Centren.

5) Fieber ist eine nutritive Störung, in welcher eine Steigerung der Körpertemperatur und der Wärmeproduktion durch Beschleunigung der chemischen Umsetzungen in dem Material des Körpers vorhanden ist. Diese Steigerung der Produktion ist manchmal ausreichend, manchmal nicht ausreichend, um den Ausfall desjenigen Teils der tierischen Wärme auszugleichen, der der direkten Verbrennung der eingeführten Nahrung seine Entstehung verdankt und bei der stark herabgesetzten Ernährung im Fieber fortfällt. Die Temperaturerhöhung im Fieber ist daher nicht von der gesteigerten Wärmeproduktion allein abhängig, da im Fieber oftmals absolut weniger Wärme gebildet wird als bei ausreichender Ernährung, wenn die Temperatur sich normal verhält; ebenso kann eine excessive Wärmeproduktion auf Kosten des Körpermaterials stattfinden, ohne dass die Körpertemperatur eine abnorme Höhe erreicht. —

6) Im Fieber zeigt die Temperatur rhythmische Veränderungen im Laufe des Tages, die den normalen parallel verlaufen und nur einen höheren Mittelwert haben.

7) Vasomotorische Lähmung erzeugt am Fiebernden einen Temperaturabfall, der dem am Gesunden beobachteten an Intensität überlegen ist.

8) Die Herabsetzung der Wärmeproduktion nach Durchschneidung des Rückenmarks ist am fiebernden Tiere weit stärker als am gesunden.

9) Das Wärmehemmungscentrum ist im Fieber nicht gelähmt, aber in seiner Wirksamkeit geschwächt.

10) Die klinischen Erscheinungen des Fieberanfalls z. B. bei Intermittens, scheinen in ihrer Anordnung und ihrem Ablauf entschieden vom Nervensystem abzuhängen.

11) In den meisten, und wahrscheinlich in allen schweren Fällen von Fieber cirkulirt im Blute ein Gift, das manchmal im Organismus entstanden, in anderen Fällen von außen eingedrungen ist.

G. Kempner (Berlin).

Eugen Bleuler und Carl Lehmann, Zwangsmässige Lichtempfindungen durch Schall und verwandte Erscheinungen auf dem Gebiete der andern Sinnesempfindungen.

8°. 96 Seiten und 2 Tabellen. Leipzig 1881. Fues' Verlag (R. Reisland).

Die vorliegende Arbeit, von zwei Candidaten der Medicin verfasst, beschäftigt sich mit einer Gruppe von Erscheinungen, die trotz ihres theoretischen Interesses und ihrer weiten Verbreitung bisher unver-

hältnissmäßig wenig Beachtung gefunden haben. Es handelt sich um die bei vielen Menschen zur Beobachtung kommenden unwillkürlichen Associationen von Erinnerungsbildern eines Sinnes mit Wahrnehmungen im Gebiete anderer. Zuerst von Fechner genauer abgehandelt, wurden sie 1873 von dem Stud. phil. Nussbaumer in Wien nach seinen subjektiven Erfahrungen eingehend beschrieben. Auch Wundt gedachte ihrer in seiner physiologischen Psychologie, schrieb ihnen für die ästhetischen Wirkungen eine große Bedeutung zu und führte sie z. Theil auf „Analogien der Empfindung" zurück, indem er gleichartige Elemente der verschiedenen Sinnesempfindungen, namentlich den begleitenden Gefühlston, als das associative Bindeglied zwischen der primären Wahrnehmung und dem associirten Erinnerungsbilde betrachtete. In neuester Zeit hat Fechner Fragebogen versandt, welche speciell dem Studium der hier sich aufdrängenden Probleme dienen sollen. Ohne zunächst von diesem Unternehmen zu wissen, sammelten die beiden Vf., von denen Bleuler sehr reich an solchen „Sekundärempfindungen" ist, während Lehmann dieselben bei sich gar nicht kennt, durch vorsichtiges Ausfragen die Angaben von 596 Personen der verschiedensten Kategorien. Unter denselben befanden sich 76 (12,5 %) „Positive", d. h. solche, welche die fraglichen Erscheinungen in mehr oder minder ausgeprägter Weise darboten. Allerdings waren die individuellen Schwankungen dabei sehr große. Jugendliche und gebildete Personen ergaben häufigere und ausgedehntere Resultate, als ältere und ungebildete. Von großer Bedeutung war in dieser Richtung auch die Erblichkeit, ohne dass sich, wie man anfangs vermutete, gerade psychopathische Disposition als bestimmendes Moment erwiesen hätte.

Einzelne Sekundärempfindungen sind fast allgemein verbreitet und haben auch in der Sprachbildung ihre Spuren zurückgelassen, wie die Ausdrücke „helle Töne, scharfes Zischen, schreiende Farben u. ähnl." bezeugen. Bei weitem am häufigsten kommen die „Photismen" vor, sekundäre Licht- und Farbenempfindungen, unter denen wieder die durch Klänge und Geräusche (auch durch Sprachlaute) erzeugten die erste Stelle einnehmen. Interessanter Weise lässt sich hier ein ganz regelmäßiger Einfluss der einzelnen die Gehörswahrnehmung zusammensetzenden Elemente auf die Gestaltung des Photisma nachweisen. So wird bei den Klängen durch die Tonhöhe im Allgemeinen die Helligkeit, durch die Klangfarbe die Nüance des Photisma bestimmt, ja es sollen akustisch nicht getrennt wahrnehmbare Obertöne sich bisweilen im Photisma mit der ihnen entsprechenden Farbe geltend machen. Hohen Tönen associiren sich helle Farben, tiefen Tönen dunkle, zwischen beiden besteht eine fortlaufende, individuell gefärbte Skala. Zusammenklänge erzeugen meist Mischphotismen aus den einzelnen Componenten, doch existiren in einzelnen Fällen auch allgemeinere Photismen für Consonanz und Dissonanz, für die verschiedenen Tonarten,

für ganze Musikstücke, wobei die Partialphotismen in den Hintergrund treten. Die den Klängen nahe stehenden Vokale zeigen auch in ihren Photismen eine gewisse Verwandtschaft mit jenen. Den meistens als „hohe“ Vokale gedachten **i** und **e** entsprechen sehr vorwiegend weiß und gelb, während dem **u** regelmäßig ein dunkles Photisma zukommt und **a** und **o** in der Mitte stehen. Die Photismen der Umlaute pflegen denjenigen der Stammlaute ähnlich zu sein; diejenigen der Diphthonge sind aus den Componenten entweder einfach zusammengesetzt oder gemischt. Außer von dem rein akustischen Charakter der Wahrnehmungen scheinen übrigens die Photismen hier auch von den Anklängen an die Vokale der Farbennamen bisweilen beeinflusst zu werden.

Eine weit geringere Mannigfaltigkeit, als die Photismen der Klänge und Vokale bieten jene der Geräusche und der sich ihnen anschließenden Consonanten dar. Hier herrschen unbestimmtere Farbentöne, namentlich graue und braune vor. Aus den einzelnen Componenten setzen sich durch einfache Nebenordnung die Photismen ganzer Worte zusammen, seltener entstehen Mischfarben, doch scheint eine gewisse Irradiation vorzukommen. Im Allgemeinen herrschen die Vokalphotismen dabei vor. Bisweilen tritt hier indessen noch ein neues Moment bestimmend hervor, nämlich der Sinn der Worte. Die an ihn sich anknüpfenden Farbenassociationen lassen keine durchgreifende Gesetzmäßigkeit erkennen, da sie in der Regel reinen Zufälligkeiten und nicht einem innern organischen Zusammenhange ihren Ursprung verdanken dürften. Die Vff. haben diese Associationen als „Begriffsphotismen,“ wol nicht ganz zutreffend, bezeichnet.

Alle Schallphotismen pflegen an dem scheinbaren oder wirklichen Orte der Schallquelle lokalisirt zu werden, selten in der Stirngegend. Während dabei die Klang- und Geräuschphotismen meist eine unbestimmte Begrenzung haben und nur ausnahmsweise in Form von Wellenlinien, Scheibchen oder sonstigen einfachen Figuren auftreten, gewinnt bei den Photismen der Sprachlaute das Schriftzeichen derselben vielfach einen gewissen Einfluss auf ihre Form, indem dasselbe entweder selbst farbig oder auf farbigem Grunde erscheint. Bei den „Begriffsphotismen“ kann natürlich die Form je nach der individuellen Entstehungsweise sich außerordentlich verschieden gestalten.

Viel weniger differenzirt als die akustischen, sind die Photismen des Geruchs und Geschmaks. Unangenehmen Empfindungen entsprechen hier im Allgemeinen hässliche, angenehmen feine, hellere Farben. Für salzig und süß herrschen helle, für bitter dunkle Farben, namentlich braun, vor, während sauer in der Mitte steht. Gelb, braun und rot sind überhaupt am meisten vertreten. Bisweilen erscheint das Photisma durch die Farbe des wahrgenommenen Objects beeinflusst, an dessen Ort es auch fast regelmäßig lokalisirt wird. Im Bereiche des Hautsinns finden sich nur vereinzelte Sekundärempfindungen. Scharf lokalisirten und wenig ausgedehnten, sowie schmerzhaften

Eindrücken entsprechen helle, grelle Farben, unbestimmten, dumpfen und ausgebreiteten dagegen dunkle; rot, gelb und grau finden sich am häufigsten.

Die im Gebiete des Gehörssinnes auftretenden Sekundärempfindungen werden von den Vff. als Phonismen bezeichnet. Dieselben tragen den Character von Geräuschen und wurden bisher nur im Anschlusse an Gesichtswahrnehmungen beobachtet. Indem die Vff. sich das Phonisma in einen rein geräuschartigen „consonantischen" und einen mehr klingenden „vokalischen" Bestandteil zerlegt denken, kommen sie zu dem Schlusse, dass der erstere durch die Form und Bewegung, der letztere durch die Farbe, und die Höhe des Ganzen durch die Helligkeit des betrachteten Objectes hauptsächlich bestimmt werde. Wie es im Hinblick auf einzelne Tatsachen den Anschein hat, besteht vielfach zwischen Phonismen und Photismen ein gewisses Reciprocitätsverhältniss, insoferne eine Empfindung eines Sinnesgebiets nicht nur eine andere in einem anderen associativ hervorrufen, sondern umgekehrt gelegentlich auch von jener als Sekundärempfindung erzeugt werden kann.

Ein gemeinsames Charakteristikum aller Sekundärempfindungen ist ihre Constanz. Bei den mit ihnen ausgestatteten Personen treten dieselben mit der größten Sicherheit und Gleichmäßigkeit auf, sobald der primäre Sinneseindruck gegeben ist, ohne dass eine Willensanstrengung oder ähnliche Einflüsse sie unterdrücken oder verändern könnten. Nur bei der erstmaligen Entstehung gewinnen, wie z. Teil bereits angedeutet, nicht selten allerlei Zufälligkeiten, die besondere psychische Disposition u. s. f. größere Bedeutung. Auf der andern Seite spielen aber die Sekundärempfindungen, wie alle Associationen, in unserem Vorstellungsleben eine nicht unbedeutende Rolle, namentlich wol auf dem Gebiete der Aesthetik; auch dürften sie vielfach die tiefere Grundlage für die Vergleichungen verschiedener Sinneseindrücke abgeben.

Die Frage nach dem Wesen der Sekundärempfindungen ist von den Vf. nicht beantwortet worden. Indem sie eine Reihe ihnen aufgestoßener Erklärungsversuche zurückweisen, kommen sie zu dem Schlusse, dass die Lösung der Frage in der Natur der Nervenprocesse selbst zu suchen sei und deuten dabei an, dass sie geneigt seien, jene Erscheinungen als atavistische aufzufassen, insoferne es eine Entwicklungsstufe gegeben haben müsse, auf der die einzelnen Empfindungsqualitäten noch nicht getrennt waren. Dem Ref. scheint gerade diese Ueberlegung die ähnlich schon von Wundt aufgestellte Annahme nahe zu legen, dass den aus gemeinsamer Wurzel herausdifferenzirten Empfindungsqualitäten noch jetzt gemeinsame Elemente zukommen, die als das associative Band zwischen primären und sekundären Empfindungen anzusehen wären, seien dieselben im Gefühlstone, oder was für viele Fälle wahrscheinlicher ist, in einfachen Componenten der

intranervösen Erregungszustände zu suchen. Für die „Begriffsphotismen" würde der Zusammenhang ein mehr äußerlicher, auf erworbener Association beruhender sein. — Den Schluss des vorliegenden, anspruchslos aber mit wissenschaftlichem Ernste geschriebenen Buchs, bildet die Zusammenstellung des von den Vf. gesammelten Beobachtungsmaterials, z. Theil in Tabellenform. Leider ist es an dieser Stelle nicht möglich, auf dieses interessante Detail näher einzugehen; sicherlich aber wird eine weitere Verfolgung der zahlreichen, hier sich ergebenden Perspectiven die Aussicht haben, namentlich über das Gebiet der associativen Vorgänge noch manche willkommene Aufklärungen zu liefern. —

E. Kraepelin (München).

Ernst Brücke, Vorlesungen über Physiologie.

Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Erster Band. VI u. 546 S. 8. Mit 81 Holzschnitten. Wien 1881. Wilhelm Braumüller.

Immanuel Munk, Physiologie des Menschen und der Säugetiere.

Ein Lehrbuch für Studirende. VIII u. 546 S. 8. Mit 68 Holzschnitten. Berlin 1881. August Hirschwald.

Als ich vor mehreren Jahren Brücke's Vorlesungen in der Jenaer Literaturzeitung anzeigte, wies ich darauf hin, wie lehrreich es für denjenigen, der Physiologie vorzutragen hat, sein müsse, zu sehen, wie ein so bewährter Forscher und Lehrer wie Brücke die Aufgabe erfasse, wie aber das Buch auch gerade für den Studirenden zum Nachlesen und Lernen des in den Vorlesungen Gehörten durch seine lebendige, fesselnde Vortragsweise vorzüglich geeignet sei. Die seitdem erschienene, vorläufig nur im ersten Bande vorliegende dritte Auflage hat keinen ihrer alten Vorzüge eingebüßt, ist durch kleine Zusätze und Verbesserungen vervollständigt und dem jetzigen Standpunkt unsrer Wissenschaft angepasst worden. Ohne dass eine wesentliche Aenderung vorgenommen wäre, merkt man doch überall die bessernde Hand des Verfassers. Namentlich ist die etwas ungleichmäßige Behandlung der einzelnen Kapitel, die ja in Vorlesungen niemals zu vermeiden ist, bei der erneuten Bearbeitung weniger auffallend, als sie es in der ersten Auflage war. So zweifeln wir nicht, dass auch diese neue Auflage sich manche neuen Freunde erwerben und viel Nutzen stiften wird.

Neben dieses schon bewährte Werk eines der hervorragendsten Altmeister unsrer Wissenschaft stellt sich das Buch eines jüngern, aber durch Einzelforschungen doch schon vorteilhaft bekannten Gelehrten. Es ist immerhin ein gewagtes Unternehmen für einen sol-

chen, zu der großen Zahl der Lehrbücher und Compendien, welche uns gerade die letzten Jahre gebracht haben, noch ein neues hinzuzufügen. Unter solchen Umständen drängt sich zunächst die Frage auf, ob sich das neue Buch von seinen Vorgängern durch irgend einen charakteristischen Zug unterscheide. Einen solchen finden wir nun in der Tat in der etwas vollständigeren Berücksichtigung der Säugetiere. Unsre gangbaren Lehrbücher geben sich als Physiologien des Menschen; wo sie auf die Verhältnisse der Tiere eingehen, geschieht dies nur zur Ergänzung der am Menschen nicht unmittelbar zu gewinnenden Daten. Bei Munk dagegen werden die Betrachtungen, soweit dies möglich ist, immer über die ganze Säugetierreihe ausgedehnt. Es kann dies durch die Absicht eingegeben worden sein, das Buch auch für die Bedürfnisse der Studirenden an Tierarzneischulen brauchbar zu machen, was dem Verfasser durch seine Stellung als Assistent am physiologischen Laboratorium der berliner Tierarzneischule nahe gelegen haben mag. Aber gerade für andre Kreise, insbesondere für die eigentlichen Physiologen von Fach werden viele der hier zusammengestellten, sonst schwer aufzufindenden Notizen häufig von Nutzen sein. Im übrigen hat der Verf. für Anfänger zu arbeiten getrachtet und diesen die „wesentlichen und gesicherten Tatsachen der Physiologie in zusammenhängender, elementarer und möglichst wenig voraussetzender Darstellung vorzuführen“ versucht. Man kann wol behaupten, dass ihm dies im allgemeinen gelungen ist, und wenn der Leser auch nicht an allen Stellen gleichmäßig diesen Eindruck empfangen mag, so liegt dies in der Natur eines solchen ersten Versuchs, und die kleinen Ungenauigkeiten und Ungleichmäßigkeiten werden gewiss bei späteren Ueberarbeitungen ausgemerzt werden.

J. Rosenthal.

Bibliographische Uebersicht.

Anatomie, Histologie und Entwicklungsgeschichte.

Mivart, The Cat: an introduction to the Study of backboned Animals especially Mammals. Illustrated with 100 Illustr. 8. 581 S. 30 Sh.

Orth, J., Cursus der normalen Histologie. 2. Aufl. Mit 107 Fig. gr. 8. Berlin, Hirschwald. 8 M.

Pansch, Ad., Grundriss der Anatomie d. Menschen. Mit 398 Holzschn. Berlin, Oppenheim. 13 M. 50 Pf.

Ranvier, L., Leçons d'anat. gén., faites au collège de France 1878—1879. 8. Paris, J. B. Baillière et fils. 10 Fr.

Romiti, G. Lezioni di Embriogenia umana e comparata dei Vertebrati. Parte 1. Embriogenia generale. 8. Siena, Bargellini. 4 L.

Stieda, L., Untersuchungen über die Entwicklung der Glandula thymus, gl. thyreoidea und gl. carotica. Mit 2 Tafeln. gr. 4. Leipzig, Engelmann. 4 M.

Zoologie.

Bronn's, Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Mit Abbild. 1. Bd. 6. u. 7. Lfg. 6. Bd. 3 Abt. 13.—15. Lfg. gr. 8. Leipzig, C. F. Winter. à 1 M. 50 Pf.

Day, J., The Fishes of Great Britain and Ireland etc. Part 1. 64 S. u. 27 Tafeln. 12 Sh.

Duval, M., Recherches sur la spermatogénèse chez la grenouille. Mit 2 Tafeln. gr. 8. Paris, J. B. Baillière et fils. fr. 2.

Häckel, E., Das System der Medusen. I. Teil. Monographie der Medusen. Mit Atl. von 40 Tafeln. 2. Hälfte. System der Acraspeden. Mit 20 Tafeln. Imp. 4. Jena, Fischer. 60 M.

Häckel, E., Metagenesis und Hypogenesis von Aurelia aurita. Mit 2 Tafeln. Imp. 4. Jena, Fischer. 4 M. 50 Pf.

Hartmann, R., Der Gorilla. Zool. zoot. Unters. 13 Holzschn. und 21 Tafeln. gr. 4. Leipzig, Veit u. Co. 30 M.

Hayek, G. v., Handb. der Zool. 13. Lfg. Mit 56 Holzschn. gr. 8. Wien, Gerold's Sohn. 2 M.

Hörness, R., und M. Auinger, Die Gastropoden der Meeresablagerungen der 1. u. 2. miocaenen Mediterranstufe in der österr. ung. Monarchie. 2. Lfg. Wien, Hölder. Mit 6 Tafeln fol. 16 M.

Jensen, O. S., Die Struktur der Samenfäden. 1 Taf. gr. 8. Berlin, Friedländer u. Sohn. 1 M. 60 Pf.

Kayser, J. C., Deutschlands Schmetterlinge mit Berücksichtigung sämmtl. europ. Arten. 1. Lfg. 5 Taf. gr. 8. Leipzig, Abel. 1 M.

Koch, L., Die Arachniden Australiens, nach der Natur beschrieben und abgebildet. 26. Lfg. gr. 4. Nürnberg, Brauer u. Raspe. 9 M.

Lejtenyi, K., Ueber den Bau des Gastrodiscus polymastos, Lkt. Frankf. a/M. Winter. 3 M.

Loriol, P. de, Description de quatre Echinodermes nouveaux. gr. 4. Genève. 2 M. 40 Pf.

Major, C. J. Forsyth, Beiträge zur Geschichte der fossilen Pferde, insbesondere Italiens. 2 Teile. M. 8 Doppeltafeln. gr. 4. Zürich. 16 M.

Martens, E. v., Die Mollusken der Maskarenen und Seychellen. Mit 4 colorirrirten Tafeln. gr. 4. Berlin, Gutmann. 20 M.

Möbius, K., F. Richter und E. v. Martens, Beiträge zur Meeresfauna der Insel Mauritius und der Seychellen. Mit 6 Tafeln und 10 Holzschnitten. gr. 8. Leipzig, Engelmann. 8 M.

Moreau, E., Histoire nat. des poissons de France. 3 Vol. avec gravures. 8. Paris, Masson. 60 Fr.

Einsendungen für das „Biologische Centralblatt“ bittet man an die **„Redaction, Erlangen, physiologisches Institut“** zu richten.

Die Herren Mitarbeiter, welche Sonderabzüge zu erhalten wünschen, werden gebeten, die Zahl derselben auf den Manuskripten anzugeben.

Verlag von Eduard Besold in Erlangen. — Druck von Junge & Sohn in Erlangen.